

iAP20 Rec'd PCT/PTO 28 APR 2006

明 細 書

情報記録再生装置、情報記録再生方法および情報記録再生プログラム
技術分野

- [0001] 本発明は、レーザ光などを照射することにより、記録媒体に対して情報の記録及び再生を行う情報記録再生装置、情報記録再生方法及びそのためのプログラムに関する。

背景技術

- [0002] DVD-R (DVD-Recordable)、DVD-RW (DVD-Re-Recordable)などの書き込み又は書き換え可能な光ディスクは、ディスクの記録面上にレーザ光を照射することにより、情報の記録、及び、記録された情報の再生を行う。光ディスクに照射されるレーザ光は、情報の記録時には記録すべきデータに応じた記録パルス波形に従ってそのパワーが制御され、再生時には所定の再生パワーに維持される。具体的には、レーザダイオード(LD)などの光源に、記録パルス波形におけるパワー及び再生パワーに対応した電流を通電することにより、記録レーザ光又は再生レーザ光が生成される。このとき、照射したレーザ光の光ディスクからの戻り光の影響を軽減するなどの理由により、レーザダイオードに通電される電流に高周波信号を重畳することが知られている。この重畳される高周波信号のレベルは、情報の記録時においても再生時においても同じレベルであった。

- [0003] しかし、記録時と再生時において同一レベルの高周波信号を重畳する方法では、情報記録再生装置に搭載されるLD等の特性のばらつきや使用される光ディスクの特性の違いなどによって、好ましい記録特性と再生特性を両立させることができないことがある。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0004] 本発明が解決しようとする課題には、上記のようなものが一例として挙げられる。本発明は、情報記録再生装置に搭載されるLD等の固有特性のばらつきや使用される光ディスクの特性の違いなどを考慮して、好ましい記録特性及び再生特性を得ること

が可能な情報記録再生装置、情報記録再生方法及びそのためのプログラムを提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

- [0005] 本発明の好適な実施形態では、記録媒体にレーザ光を照射することにより情報の記録及び再生を行う情報記録再生装置は、前記レーザ光を出射する光源と、記録データに応じた記録パワーレベル又は再生パワーレベルを有するレーザ駆動信号を生成する駆動信号生成手段と、前記レーザ駆動信号に高周波信号を重畳する高周波重畳手段と、前記高周波信号が重畳された前記レーザ駆動信号により前記光源を駆動して記録及び再生を行う制御手段と、を備え、記録時における前記高周波信号のレベルは、再生時における前記高周波信号のレベルと異なる。
- [0006] 上記の情報記録再生装置は、例えばDVD±RWなどの記録媒体に対する情報の記録及び再生を行う。レーザ光の光源としては例えばレーザダイオードなどが使用される。外部から入力された記録データに応じた記録パワーレベル又は再生パワーレベルを有するレーザ駆動信号が、例えばライトストラテジの生成部により生成される。レーザ駆動信号によりレーザダイオードなどの光源を駆動することにより、記録又は再生のためのレーザ光が光源から出射される。また、レーザ駆動信号には、光ディスクからの戻り光の影響などを除去するために所定周波数の高周波信号が重畳される。
- [0007] 情報記録再生装置に使用する光源としてのレーザダイオードの特性及び使用する光ディスクの特性によるが、最適な記録特性を得るために必要な高周波信号のレベルと、最適な再生特性を得るために必要な高周波信号のレベルとは必ずしも一致しない。よって、情報記録再生装置は、記録時における高周波信号の重畳レベルと再生時における高周波信号の重畳レベルとを異ならせる。これにより、最適な記録特性と再生特性を同時に実現することが可能となる。また、記録感度の高感度化により記録速度の高速化にも適している。
- [0008] 上記の情報記録再生装置では、記録時における前記高周波信号のレベルを、再生時における前記高周波信号のレベルより小さくすることが好ましい。一般的に、良好な記録特性を得るために必要な高周波信号のレベルは、良好な再生特性を得る

ために必要な高周波信号のレベルより小さいことがわかっているため、記録時における前記高周波信号のレベルを、再生時における前記高周波信号のレベルより小さくすることにより、記録特性と再生特性を両立することが可能となる。

[0009] 好適な具体例では、記録媒体がDVDである場合の再生時における前記高周波信号のレベルは5mWpp以上であり、前記記録媒体がDVD±R/RWである場合の記録時における前記高周波信号のレベルは4mWpp以下である。

[0010] 上記の情報記録再生装置において、前記高周波重畳手段は、前記制御手段が再生状態から記録状態へ移行する時点より所定時間前に前記高周波信号のレベルを変更することが好ましい。この場合、前記所定時間は、前記高周波信号のレベルの変更による前記レーザ光の波形の過渡応答が安定するのに要する時間より長いことが好ましい。これにより、光波形の過渡応答により記録特性などに影響が及ぶことを防止することができる。

[0011] 本発明の他の実施形態では、記録媒体にレーザ光を照射することにより情報の記録及び再生を行う情報記録再生方法は、記録データに応じた記録パワーレベル又は再生パワーレベルを有するレーザ駆動信号を生成する駆動信号生成工程と、前記レーザ駆動信号に高周波信号を重畳する高周波重畳工程と、前記高周波信号が重畳された前記レーザ駆動信号により光源を駆動して記録及び再生を行う制御工程と、を備え、記録時における前記高周波信号のレベルは、再生時における前記高周波信号のレベルと異なる。

[0012] また、本発明のさらに他の実施形態では、記録媒体にレーザ光を照射することにより情報の記録及び再生を行う情報記録再生装置において実行される情報記録再生プログラムは、前記情報記録再生装置を、記録データに応じた記録パワーレベル又は再生パワーレベルを有するレーザ駆動信号を生成する駆動信号生成手段、前記レーザ駆動信号に高周波信号を重畳する高周波重畳手段と、前記高周波信号が重畳された前記レーザ駆動信号により光源を駆動して記録及び再生を行う制御手段として機能させ、記録時における前記高周波信号のレベルは再生時における前記高周波信号のレベルと異なる。

[0013] これら情報記録再生方法及び情報記録再生プログラムによっても、上記の情報記

録再生装置と同様に、良好な記録特性と再生特性を両立させることができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明を適用した情報記録再生装置の概略ブロック図である。

[図2]光ディスクとしてDVD±RWを使用する場合の記録中の光波形例を模式的に示す。

[図3A]高周波を重畳しない場合の実際の記録波形例を示す。

[図3B]高周波を重畳した場合の実際の記録波形例を示す。

[図4]本発明を適用した情報記録再生装置の記録再生制御部のブロック図である。

[図5]図4に示す高周波重畳部の内部構成の一例を示す。

[図6]高周波重畳レベルを変化させた場合の記録特性と再生特性を示す。

[図7]図4における各部の波形例を示し、特に切替タイミング信号の一例を示す。

[図8]図4における各部の波形例を示し、特に切替タイミング信号の他の例を示す。

符号の説明

- [0015] 1 情報記録再生装置
 - 10 記録制御部
 - 20 再生制御部
 - 30 サーボ制御部
 - 41 記録データ生成部
 - 42 ライトストラテジ生成部
 - 43 切替タイミング信号生成部
 - 44 高周波重畳部
 - 45 記録パワー決定部
 - 46 再生パワー決定部
 - 47～49 LDドライバ

発明を実施するための最良の形態

[0016] 以下、本発明の好適な実施例を図面に基づいて説明する。

[0017] 図1に、本発明の実施例にかかる情報記録再生装置の全体構成を概略的に示す。
情報記録再生装置1は、光ディスクDに情報を記録し、また、光ディスクDから情報を

再生する。光ディスクDは例えば複数回にわたって消去及び記録が可能なDVD-RWなどとすることができる。

- [0018] 情報記録再生装置1は、光ディスクDに対して記録ビーム及び再生ビームを照射する光ピックアップ2と、光ディスクDの回転を制御するスピンドルモータ3と、光ディスクDへの情報の記録を制御する記録制御部10と、光ディスクに既に記録されている情報の再生を制御する再生制御部20と、スピンドルモータ3の回転を制御するスピンドルサーボ、並びに光ピックアップ2の光ディスクDに対する相対的位置制御であるフォーカスサーボ及びトラッキングサーボを含む各種サーボ制御を行うためのサーボ制御部30と、を備える。
- [0019] 記録制御部10は、記録データを受け取り、後述の処理により光ピックアップ2内部のレーザダイオードを駆動するための駆動信号 S_D を生成して、これを光ピックアップ2へ供給する。
- [0020] 再生制御部20は、光ピックアップ2から出力される読取RF信号 S_{rf} を受け取り、これに対して所定の復調処理、復号化処理などを施して再生信号を生成して出力する。
- [0021] サーボ制御部30は、光ピックアップ2からの読取RF信号 S_{rf} を受け取り、これに基づいてトラッキングエラー信号及びフォーカス信号などのサーボ信号 S_1 を光ピックアップ2へ供給するとともに、スピンドルサーボ信号 S_2 をスピンドルモータ3へ供給する。これにより、トラッキングサーボ、フォーカスサーボ、スピンドルサーボなどの各種サーボ処理が実行される。
- [0022] なお、本発明は主として記録制御部10における記録に関するものであり、再生制御及びサーボ制御については既知の種々の方法が適用できるので、それらについての詳細な説明は行わない。
- [0023] 次に、上記の情報記録再生装置の光波形について説明する。図2に、光ディスクとしてDVD±RWを使用する場合の記録中の光波形の一例を模式的に示す。この例は、記録データが4Tマークである場合の記録中の光波形を示している。この光波形は、図示のような光波形に対応する記録パルス信号により、レーザダイオードなどの光源を駆動することにより光源から出射される光の波形である。
- [0024] 図示のように、光波形は、ライトパワー P_w 、イレースパワー P_e 、バイアスパワー P_b の

3値を有し、各パワーはレーザオフ時のレベルLDoffに対して各々所定のレベルを有している。ライトパワーPwは光ディスクに対して記録(情報の書き込み)が行われるパワーであり、イレースパワーPeは光ディスクに記録された記録マークが消去されるパワーであり、バイアスパワーPbは光ディスクに対して記録も消去も行われないパワーである。即ち、記録時には、イレースパワーPeで光ディスク上に既に形成されている記録マークを消去し、ライトパワーPwとバイアスパワーPbとを交互に切り換えて与えることにより、所望の長さの記録マークを光ディスク上に記録する。記録マークが長くなれば、ライトパワーPwとバイアスパワーPbとの間の繰り返し部分65中の繰り返し回数が増加することになる。

[0025] 一方、再生時には、基本的に光波形のレベルはリードパワーに維持される。本例では、バイアスパワーPbはリードパワーと一致しており、再生時には光ディスクに対して記録や消去が行われることなく、光ディスクからの戻り光量に基づいて記録データの再生が行われる。

[0026] 図3Aと図3Bに実際の光波形の例を示す。図3Aと図3Bの例は図2と同じく4Tの記録データの例であり、図3Aは高周波を重畳しない場合の波形であり、図2に示す光波形に対応する実際の波形例である。図3Bは高周波を重畳した場合の波形である。実際の情報記録再生装置では、光ディスクからの戻り光の影響を軽減するため、光波形には図3Bに示すように高周波が重畳される。高周波は記録時においても再生時においても重畳される。高周波の周波数は例えば350MHz程度である。以下に詳細に説明するが、本発明は光波形に重畳される高周波のレベルを、記録時と再生時とで異ならせる点を基本的な特徴とする。

[0027] 次に、本発明の情報記録再生装置における記録再生制御について説明する。図4は本発明を適用した情報記録再生装置の記録再生制御部のブロック図である。また、図4における各部の信号波形例を図7に示す。なお、図4に示す記録再生制御部は、図1における記録制御部10及び再生制御部20の一部により構成される。

[0028] 図示のように、記録再生制御部は、記録データ生成部41と、ライトストラテジ生成部42と、切替タイミング信号生成部43と、高周波重畳部44と、記録パワー決定部45と、再生パワー決定部46と、LDドライバ47-49と、レーザダイオードLDとを備える。

- [0029] 記録データ生成部41は、情報記録再生装置の外部から入力された記録情報S1を受け取り、記録データS2及び記録データ有無信号S3を生成する。図7に示すように、記録データS2は、記録情報S1に対応するデータを示すパルス波形であり、パルスの長さが記録情報に対応する。具体的には、記録データ生成部41は、入力された記録情報を8-16変調し、3T-11T及び14Tのいずれかの長さのマーク及びスペースを有する記録データS2を生成する。記録データ有無信号S3は、記録情報S1に基づいて生成され、記録データが存在する期間を示すパルス信号である。図7の例では記録データS2が存在する期間は記録データ有無信号S3はハイ(H)レベルとなり、記録データS2が存在しない期間は記録データ有無信号S3はロー(L)レベルとなる。
- [0030] ライトストラテジ生成部42は、記録データS2を受け取り、各長さの記録マークに対応する記録パルス波形(例えば図1に示すようなパルス波形、「ライトストラテジ」とも呼ばれる)を生成する。そして、ライトストラテジ生成部42は、生成した記録パルス波形に従って制御信号S6及びS7を生成し、各LDドライバ48及び49をオン/オフ制御する。
- [0031] また、ライトストラテジ生成部42は、ライトストラテジ生成とともに、実際にデータの記録中であるか再生中であるかを示すリード/ライト(R/W)信号S4を生成し、切替タイミング信号生成部43へ供給する。図7に示すように、R/W信号S4は、記録データ有無信号S3に対して所定のディレイDLを有する。このディレイDLはライトストラテジ生成部42が、記録データ生成部41から入力された記録データS2に基づいてライトストラテジを生成するために要する処理時間等に対応する。
- [0032] 記録パワー決定部45はライトパワーPw及びイレースパワーPeを決定し、再生パワー決定部46はバイアスパワーPbを決定する。再生パワー制御部46はAPC(Automatic Power Control)回路を含み、APC回路は再生時にバイアスパワーPbが常に一定レベルとなるようにゲイン制御を行う。再生パワー決定部46は、決定したバイアスパワーPbに従ってLDドライバ47を制御し、バイアスパワーPbに対応する駆動電流Ibias(=Iread)でレーザダイオードLDを駆動する。これにより、レーザダイオードLDはバイアスパワーPbで発光する。

- [0033] 記録パワー決定部45は、ライトパワー P_w 及びイレースパワー P_e を決定し、それに応じてLDドライバ48及び49を制御し、LDドライバ48及び49はライトパワーに対応する駆動電流 I_{write} 及びイレースパワーに対応する駆動電流 I_{erase} をそれぞれレーザダイオードLDへ供給する。LDドライバ48及び49はライトストラテジ生成部42によりオン／オフ制御されるので、レーザダイオードLDはライトストラテジ生成部42の制御により、ライトパワー P_w 、イレースパワー P_e 及びバイアスパワー P_b の3つのレベルのいずれかで発光する。
- [0034] 具体的には、ライトストラテジ生成部42がLDドライバ48及び49をオフにすると、駆動電流 I_{bias} ($=I_{read}$) のみがレーザダイオードLDへ供給され、光波形はバイアスパワー P_b となる。ライトストラテジ生成部42がLDドライバ48をオフ、LDドライバ49をオンにすると、駆動電流 ($I_{read} + I_{erase}$) がレーザダイオードLDへ供給され、光波形はイレースパワー P_e となる。また、ライトストラテジ生成部42がLDドライバ48をオンし、49をオフにすると、駆動電流 ($I_{read} + I_{write}$) がレーザダイオードLDへ供給され、光波形はライトパワー P_w となる。こうして、記録時及び再生時の光波形のレベルが制御される。
- [0035] 高周波重畳部44は、レーザダイオードLDへ供給される駆動電流に高周波電流 I_{hf} を加え、図3Bに例示するように光波形に高周波を重畳する。ここで、高周波重畳部44は、切替タイミング信号生成部43から供給された切替タイミング信号 S_5 に従って、記録時の高周波重畳レベルと、再生時の高周波重畳レベルとを切り替える。
- [0036] 高周波重畳部44の内部構成の一例を図5に示す。高周波重畳部44は高周波発振器51と、アンプ52と、可変抵抗53とを備える。高周波発振器51は、例えば350MHz程度の所定周波数の高周波を生成する。アンプ52は、可変抵抗53の抵抗値に応じた増幅度で高周波電流 I_{hf} を出力する。切り替えタイミング信号 S_5 の例が図7及び図8に示されており、記録時のレベルが再生時のレベルより高く設定されている。こうして、高周波重畳部44は、切替タイミング信号 S_5 のレベルに対応するレベルの高周波を光波形に重畳する。記録時と再生時の高周波重畳レベルについては後述する。
- [0037] 切替タイミング信号生成部43は、記録データ生成部41から供給される記録データ

有無信号S3、及び、ライトストラテジ生成部42から供給されるR/W信号S4に基づいて、切替タイミング信号S5を生成し、高周波重畳部44へ供給する。よって、切替タイミング信号生成部43により、記録時と再生時の高周波の重畳レベル及び重畳タイミングが制御されることになる。

[0038] 次に、記録時と再生時の高周波重畳レベルについて説明する。図6に、高周波重畳レベルを変化させた場合の記録特性と再生特性、具体的には記録・再生ジッタの特性を示す。横軸は高周波重畳レベル(振幅)を示し、縦軸は記録・再生ジッタを示している。再生特性52はあるDVD-RWのドライブ装置により、高周波重畳レベルを変化させつつ記録信号を再生したときの再生ジッタ量を示す。記録特性51は、同じドライブ装置において、高周波重畳レベルを変化させつつデータを記録し、その記録データを再生したときの再生ジッタを示しており、記録品質を示すものである。

[0039] 各特性から理解されるように、記録特性51は、高周波重畳レベルが大きくなるとジッタが増加し、特性が悪化する。図6の例では、記録時の高周波重畳レベルは4mW以下とすることが好ましいといえる。なお、記録時の高周波重畳レベルを0付近まで低下させてしまうと、高周波重畳による効果が得られなくなるので、この例では記録時の好ましい高周波重畳レベルは2〜4mW程度であることがわかる。

[0040] 一方、再生特性52は、高周波重畳レベルが小さくなるとジッタが増加し、特性が悪化する。図6の例では、再生時の高周波重畳レベルは6mW以上が好ましい。なお、再生時の高周波重畳レベルを大きくしすぎると、光波形のレベルがイレースパワー P_e に近づき、記録データを消去してしまう恐れもあるので、イレースパワー P_e に近づかない範囲で高周波重畳レベルを決定することが必要となる。

[0041] 図6の例からは、記録時と再生時では好ましい高周波重畳レベルが異なり、同一の高周波重畳レベルでは同時に良好な記録特性及び再生特性を得ることは不可能であることが理解される。図6に示したのはあるDVD-RWとあるドライブ装置における一例であり、記録特性及び再生特性は使用する光ディスクの特性及びドライブ装置の特性(特にレーザダイオードの特性)により変動するが、記録時と再生時の高周波重畳レベルを個別に設定し、それらを切り替えて使用するように情報記録再生装置を構成すれば、ディスクやドライブ装置の特性の個体ばらつきに拘わらず、良好な記

録特性及び再生特性を得ることが可能となる。

[0042] 次に、切替タイミング信号S5による高周波重畳レベルの切替タイミングについて説明する。高周波重畳レベルの切替タイミングについては以下に述べるいくつかの決定方法がある。以下、図7及び図8を参照して説明する。

[0043] まず、第1の方法は、実際にデータの記録中であるか再生中であるかを示すR/W信号S4により高周波重畳レベルを切り替える方法である。この場合の切替タイミング信号を図7にS5aとして示す。切替タイミング信号S5aは、R/W信号S4と同様に、時刻t1において再生レベルから記録レベルへ変化している。この方法は、高周波重畳レベルの切り替え時に記録時と再生時の高周波重畳レベルの差分(過不足分)を瞬時に他の手段(例えばバイアスパワーの増減など)により補うことができ、かつ、光波形の過渡応答がない又は記録特性に影響しない程度に抑制できる場合に適用することができる。図7に、光波形を模式的に示しており、上述のように過渡応答がない場合には、R/W信号S4と同一の立ち上がり及び立下りを有する切替タイミング信号S5aにて高周波重畳レベルを切り替えればよい。

[0044] しかし、過渡応答期間が長く、上記のように記録特性などに影響する場合には、まず高周波重畳レベルを切り替えて、光波形が安定してから、即ち光波形の過渡応答の終了後に再生状態から記録状態へ移行する必要がある。この場合には、以下の第2の方法を用いる。

[0045] 図8に光波形が過渡応答を有する場合の波形図を示す。図示のように、光波形は過渡応答期間 τ を有するとする。記録特性に対する過渡応答の影響を除去するためには、再生から記録への切り替わりタイミングである時刻t1、即ちR/W信号S4の立上り時には過渡応答期間 τ が終了している必要がある。よって、R/W信号S4の立上り時刻t1を基準として、過渡応答期間 τ に相当する時間以上前(即ち時刻t2より前)に高周波重畳レベルを切り替える必要がある。図8の切替タイミング信号S5bはこの場合の切替タイミングを示している。即ち、切替タイミング信号S5bはR/W信号S4より過渡応答期間 τ 以上先行するタイミング(時刻t2より前)に高周波信号レベルを切り替える。

[0046] 具体的には、切替タイミング信号生成部43は、R/W信号S4の立上りよりも過渡応

答時間 τ 以上先行するタイミング(図8の時刻 t_2 又はそれより以前)で立ち上がるようにディレイDL1の値を決定し、記録データ有無信号S3からディレイDL1経過後のタイミングで立ち上がる切替タイミング信号S5bを生成する。なお、切替タイミング信号S5bはR/W信号S4と同一の立下りタイミングを有し、記録時の高周波重畳レベルから再生時の高周波重畳レベルへの移行はR/W信号S4の記録から再生への切り替わりタイミングと同一である。

- [0047] このように、切替タイミング信号が規定する高周波重畳レベルの切替タイミングを、R/W信号S4が規定する実際の再生状態から記録状態への移行タイミングより過渡応答期間 τ 以上先行させれば、R/W信号S4の立ち上がり時刻 t_1 には既に光波形の過渡応答期間 τ は終了しているので、過渡応答の記録特性に対する影響を排除することができる。
- [0048] また、第2の方法の代わりに、記録データ有無信号S3の立ち上がり時刻 t_0 に切替タイミング信号S5による高周波重畳レベルの切り替えを行うようにすることもできる。その場合の切替タイミング信号S5cを図8に示している。なお、切替タイミング信号S5cはR/W信号S4と同一の立下りタイミングを有する。この方法でも、光波形の過渡応答の終了後に実際の再生状態から記録状態への移行が行われるので、記録特性などに対する過渡応答の影響を除去することができる。
- [0049] なお、実際には、使用するレーザダイオード及び対象とする光ディスクなどの特性を考慮して、情報記録再生装置毎に上記のいずれかの方法を選択して適用すればよい。
- [0050] 以上説明したように、本発明によれば、記録時と再生時で高周波重畳レベルを切り替えるので、記録特性及び再生特性を同時に良好にすることができる。
- [0051] なお、上記の実施例では、記録データ有無信号S3は記録データ生成部41により生成され、切替タイミング信号生成部43へ供給されると述べたが、その代わりにライトストラテジ生成部42が記録データ有無信号S3を生成してもよい。記録データ有無信号S3は記録データS2の有無を示す信号であり、記録データ生成部41からライトストラテジ生成部42へ供給される。よって、ライトストラテジ生成部42は、記録データ生成部41から受け取った記録データS2に基づいて記録データ有無信号S3aを生成し

、切替タイミング信号生成部43へ供給することもできる。

- [0052] また、上記の実施例では、光ディスクとしてDVD±RWを例示したが、本発明はDVD±R、Blu-rayディスク、AODディスクなどの記録再生装置にも適用可能である。

産業上の利用可能性

- [0053] 本発明に係る情報記録再生装置、情報記録再生方法及び情報記録再生プログラムは、例えば民生用或いは業務用の映像、音声、データなどの各種情報を高密度に記録可能なDVDなどの高密度光ディスクの記録再生を行うDVDレコーダなどに利用可能である。また、民生用或いは業務用の各種コンピュータ機器に搭載又は接続可能なドライブ装置などの情報記録再生装置にも利用可能である。

請求の範囲

- [1] 記録媒体にレーザ光を照射することにより情報の記録及び再生を行う情報記録再生装置において、
- 前記レーザ光を出射する光源と、
- 記録データに応じた記録パワーレベル又は再生パワーレベルを有するレーザ駆動信号を生成する駆動信号生成手段と、
- 前記レーザ駆動信号に高周波信号を重畳する高周波重畳手段と、
- 前記高周波信号が重畳された前記レーザ駆動信号により前記光源を駆動して記録及び再生を行う制御手段と、を備え、
- 記録時における前記高周波信号のレベルは、再生時における前記高周波信号のレベルと異なることを特徴とする情報記録再生装置。
- [2] 記録時における前記高周波信号のレベルは、再生時における前記高周波信号のレベルより小さいことを特徴とする請求項1に記載の情報記録再生装置。
- [3] 前記記録媒体がDVDである場合の再生時における前記高周波信号のレベルは5mWpp以上であり、前記記録媒体がDVD±R/RWである場合の記録時における前記高周波信号のレベルは4mWpp以下であることを特徴とする請求項1に記載の情報記録再生装置。
- [4] 前記高周波重畳手段は、前記制御手段が再生状態から記録状態へ移行する時点より所定時間前に前記高周波信号のレベルを変更することを特徴とする請求項1に記載の情報記録再生装置。
- [5] 前記所定時間は、前記高周波信号のレベルの変更による前記レーザ光の波形の過渡応答が安定するのに要する時間より長いことを特徴とする請求項4に記載の情報記録再生装置。
- [6] 記録媒体にレーザ光を照射することにより情報の記録及び再生を行う情報記録再生方法において、
- 記録データに応じた記録パワーレベル又は再生パワーレベルを有するレーザ駆動信号を生成する駆動信号生成工程と、
- 前記レーザ駆動信号に高周波信号を重畳する高周波重畳工程と、

前記高周波信号が重畳された前記レーザ駆動信号により光源を駆動して記録及び再生を行う制御工程と、を備え、

記録時における前記高周波信号のレベルは、再生時における前記高周波信号のレベルと

異なることを特徴とする情報記録再生方法。

- [7] 記録媒体にレーザ光を照射することにより情報の記録及び再生を行う情報記録再生装置において実行される情報記録再生プログラムであって、前記情報記録再生装置を、

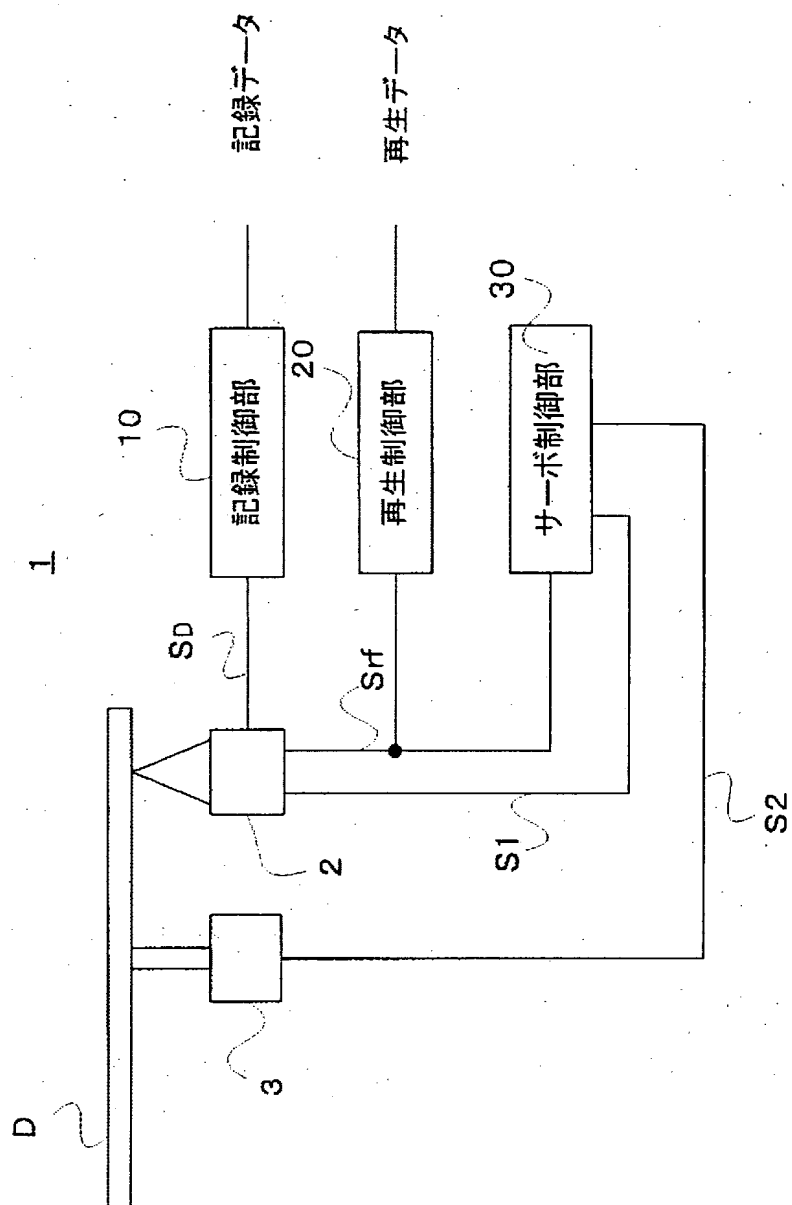
記録データに応じた記録パワーレベル又は再生パワーレベルを有するレーザ駆動信号を生成する駆動信号生成手段と、

前記レーザ駆動信号に高周波信号を重畳する高周波重畳手段と、

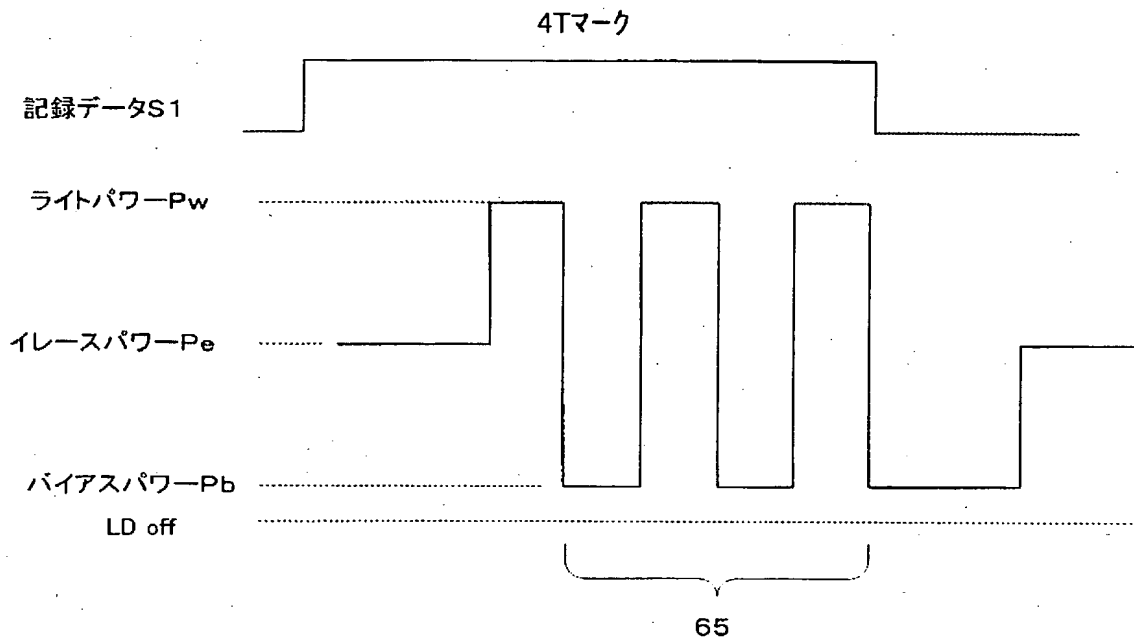
前記高周波信号が重畳された前記レーザ駆動信号により光源を駆動して記録及び再生を行う制御手段として機能させ、

記録時における前記高周波信号のレベルは、再生時における前記高周波信号のレベルと異なることを特徴とする情報記録再生プログラム。

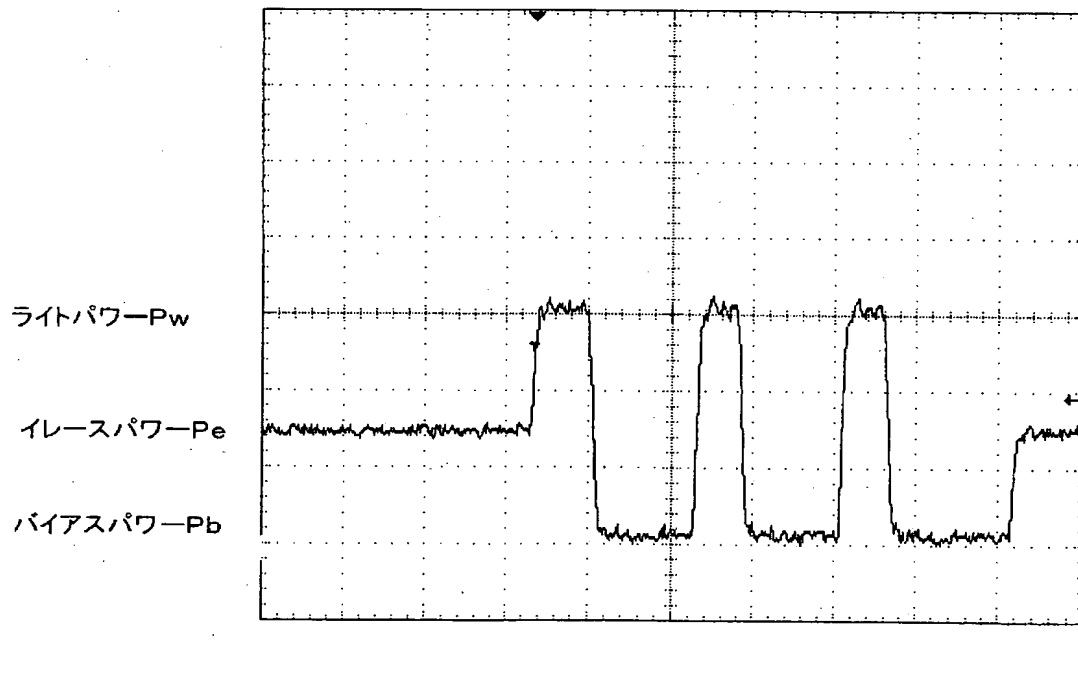
[図1]



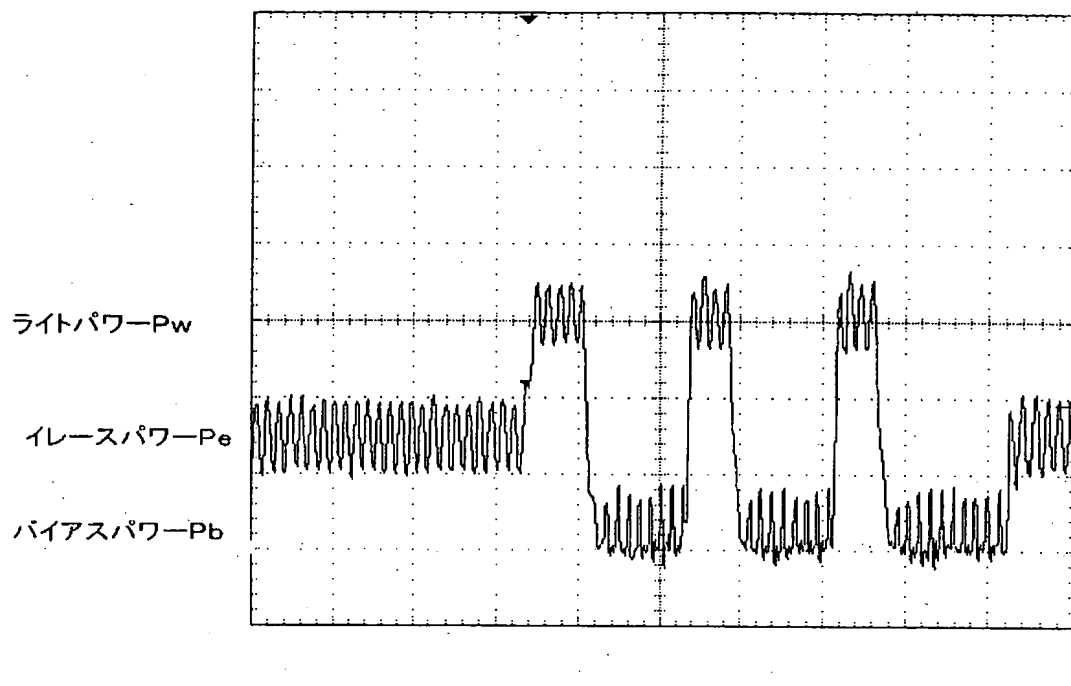
[図2]



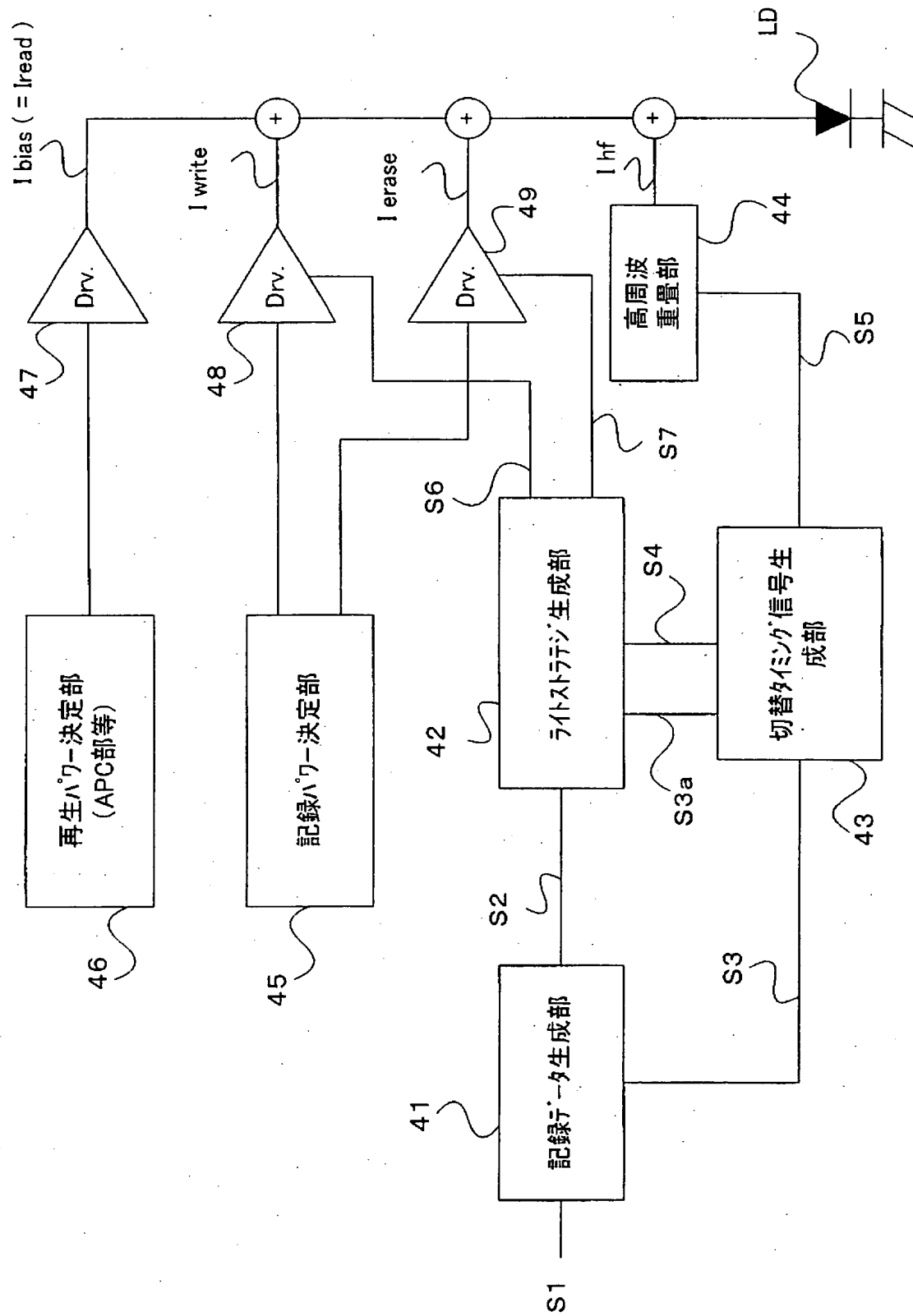
[図3A]



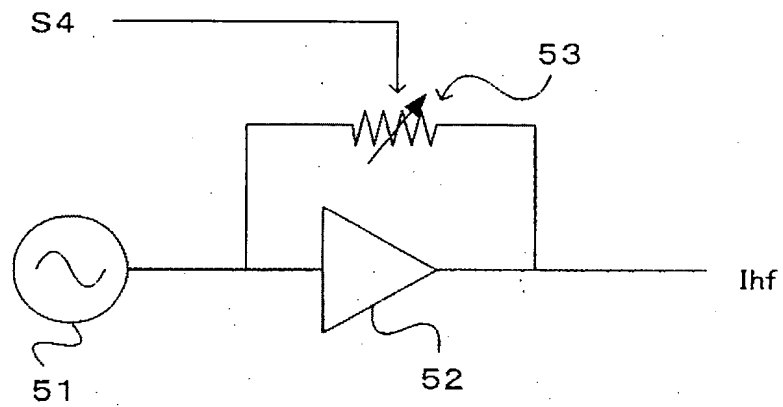
[図3B]



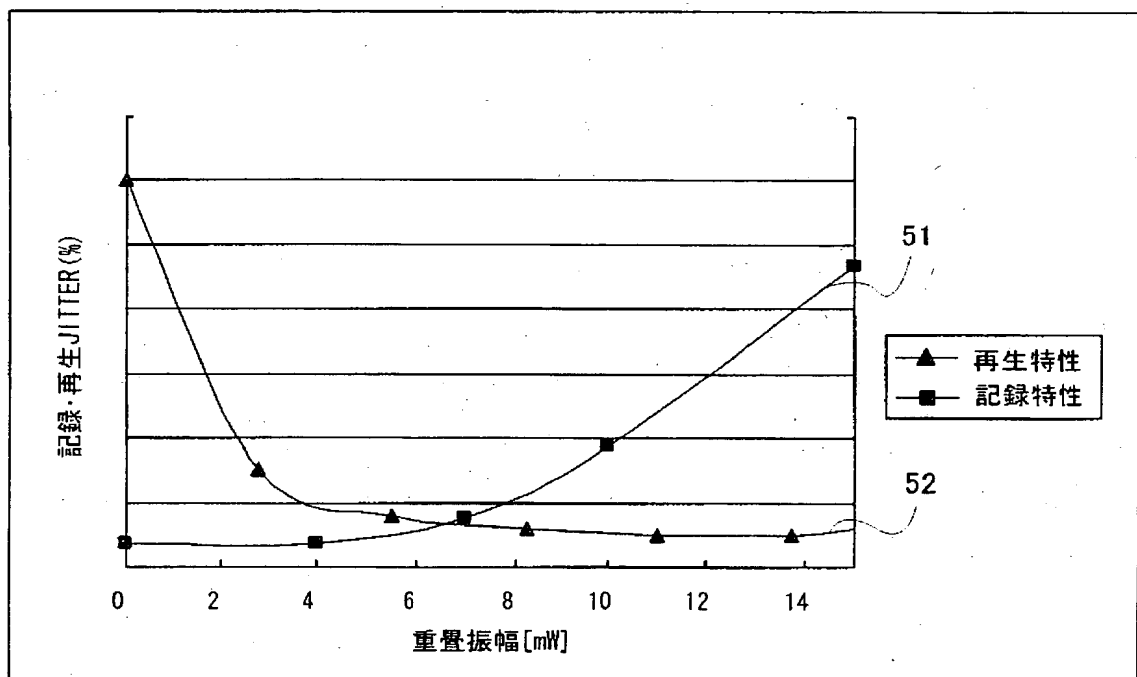
[図4]



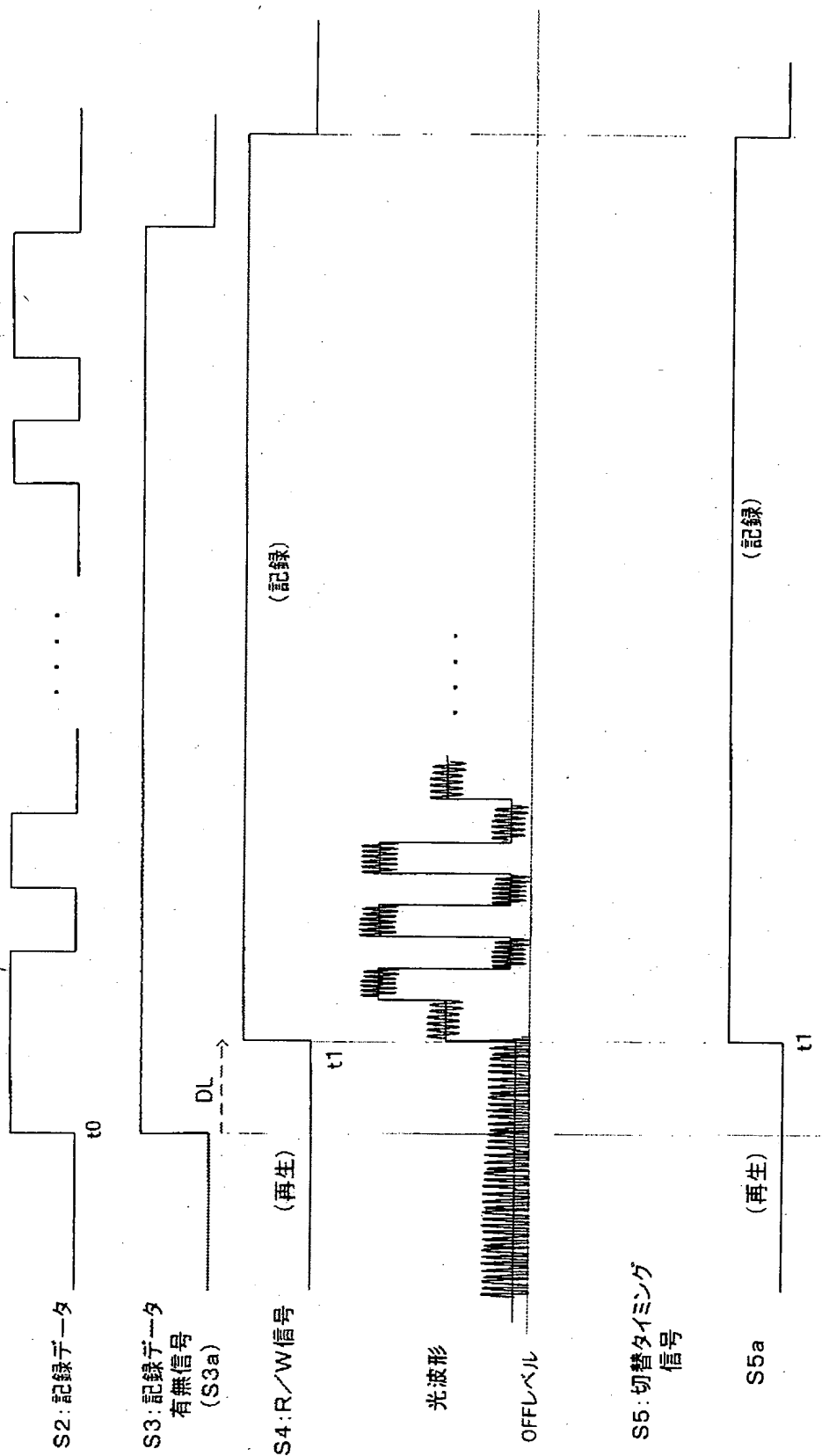
[図5]



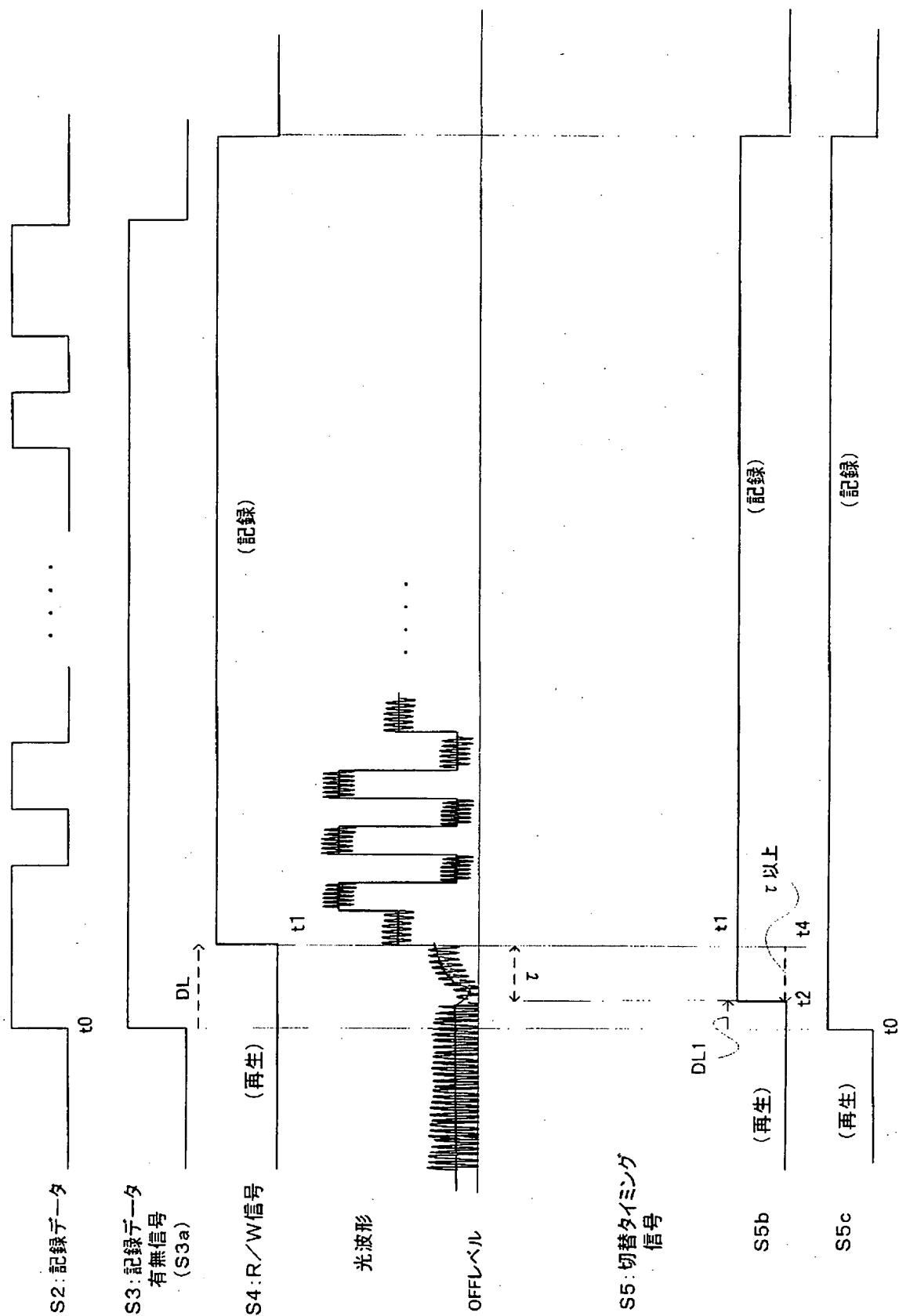
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013955

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G11B7/125

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G11B7/125

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 10-65240 A (Kyocera Corp.), 06 March, 1998 (06.03.98), Full text; Figs. 1 to 2 Full text; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-3, 6-7 4, 5
X A	JP 2000-149302 A (Sony Corp.), 30 May, 2000 (30.05.00), Full text; Figs. 1 to 5 Full text; Figs. 1 to 5 & US 6421314 B1	1-3, 6-7 4, 5
X A	JP 2001-56953 A (Fujitsu Ltd.), 27 February, 2001 (27.02.01), Full text; Figs. 1 to 17 Full text; Figs. 1 to 17 & DE 010017943 A	1-3, 6-7 4, 5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 November, 2004 (16.11.04)

Date of mailing of the international search report
07 December, 2004 (07.12.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B 7/125

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B 7/125

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 10-65240 A (京セラ株式会社) 1998.03.06 全文, 図1-2	1-3, 6-7
A	全文, 図1-2 (ファミリーなし)	4, 5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16.11.2004

国際調査報告の発送日

07.12.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

五貫 昭一

5D

9368

電話番号 03-3581-1101 内線 3550

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2000-149302 A (ソニー株式会社) 2000.05.30 全文, 図1-5	1-3, 6-7
A	全文, 図1-5 & US 6421314 B1	4, 5
X	JP 2001-56953 A (富士通株式会社) 2001.02.27 全文, 図1-17	1-3, 6-7
A	全文, 図1-17 & DE 010017943 A	4, 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.